

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 31 14 466 A1

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 31 14 466.7-12
9. 4. 81
11. 3. 82

H01L 21/0054 D
F 16 H 57/00
F 16 J 15/50
F 16 L 5/02
H 01 J 37/317
H 01 J 37/20
C 30 B 31/22
B 01 J 3/03

DE 31 14 466 A1

㉓ Unionspriorität: ㉒ ㉑ ㉐
11.04.80 JP P46900-80

㉑ Anmelder:
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

㉒ Vertreter:
Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz
jun., R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Heidrich, U.,
Dipl.-Phys. Dr.-jur., Pat.- u. Rechtsanw.; Timpe, W., Dr.-Ing.;
Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Schmitt-Fumian, W., Privatdozent,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

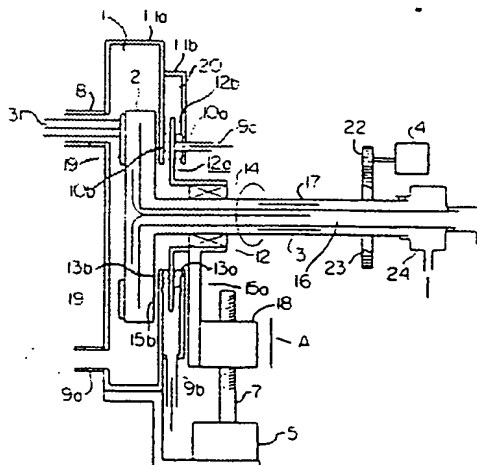
㉑ Erfinder:
Shibata, Atsushi, Katsuta, JP; Koike, Takeshi, Ibaraki, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉑ System zum Antreiben eines drehbaren Glieds im Vakuum

Ein System zum Antreiben eines drehbaren Glieds zum Implantieren von Ionen in Wafern von Halbleitervorrichtungen enthält eine erste Vakuumkammer, die das mit einer Welle verbundene drehbare Glied mittels einer im Mittelteil einer Abdeckung gehaltenen Vakuumdichtung aufnimmt, wobei die Abdeckung einen Teil der ersten Vakuumkammer bildet, und enthält eine zweite Vakuumkammer, die einen Umfangsteil der Abdeckung luftdicht aufnimmt. Die Abdeckung wird von zwei Paaren von O-Ringen gehalten, die in der zweiten Vakuumkammer eingebaut und auf gegenüberliegenden Seiten des Umfangsteils der Abdeckung nebeneinander angeordnet sind. Die O-Ringe bilden eine hermetische Abdichtung zur ersten und zur zweiten Vakuumkammer. Ein Motor ist antriebsmäßig mit der Welle für einen Antrieb des drehbaren Glieds verbunden, während die Abdeckung über eine Mutter-Gewindespindel-Anordnung mit einem weiteren Motor verbunden ist. Durch Hin- und Herbewegen der Abdeckung zur Erzeugung einer Verschiebewegung des Umfangsteils in der zweiten Vakuumkammer kann das drehbare Glied in der Ebene seiner Drehung hin- und herbewegt werden, ohne daß die Gefahr einer Beeinträchtigung des in der ersten Vakuumkammer herrschenden Vakuums besteht. (31 14 466)

FIG. 3



CM108459

BEST AVAILABLE COPY

DE 31 14 466 A1

2. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Halteeinrichtung wenigstens ein Paar von O-Ringen (13a, 13b; 15a, 15b) aufweist, die in der zweiten Vakuumkammer (20) einander gegenüberliegend beiderseits des Umfangsteils (12a, 12b) der Abdeckung (12) angeordnet sind.
3. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Halteeinrichtung folgendes aufweist:
 - mehrere Paare von in der zweiten Vakuumkammer (20) angeordneten O-Ringen (13a, 13b, 15a, 15b), bestehend aus einem ersten Paar von O-Ringen (13a, 13b), die nebeneinander auf gegenüberliegenden Seiten eines ersten Abschnitts (12a) des Umfangsteils (12a, 12b) der Abdeckung (12) angeordnet sind, und aus einem zweiten Paar von O-Ringen (15a, 15b), die nebeneinander auf gegenüberliegenden Seiten eines zweiten Abschnitts (12b) des Umfangsteils (12a, 12b) der Abdeckung gegenüber dem ersten Abschnitt (12a) radial nach aussen beabstandet angeordnet sind, und
 - eine Einrichtung (9c) zum Evakuieren eines Ringraums, der zwischen dem atmosphärenseitigen O-Ring (13a) des ersten Paares von O-Ringen (13a, 13b) und dem atmosphärenseitigen O-Ring (15a) des zweiten Paares von O-Ringen (15a, 15b) gebildet ist.
4. System nach Anspruch 1,
gekennzeichnet
 - durch eine Kühleinrichtung (16, 17) zum Einführen von Kühlwasser in das drehbare Glied (2) zu dessen Kühlung,
 - wobei die Kühleinrichtung Kühlwasserkanäle (16, 17) aufweist, die in der Welle (3) ausgebildet sind und mit dem Innenraum des drehbaren Glieds (2) in Verbindung stehen.

HITACHI, LTD, Tokyo,
Japan

System zum Antreiben eines drehbaren Glieds im Vakuum

Die Erfindung betrifft ein System zum Antreiben eines-drehbaren Glieds, das in einer evakuierten Kammer gehalten wird.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein System zum Drehen einer mit Wafern bestückten Scheibe, die in einer evakuierten Kammer eines Ionenimplantationssystems gehalten und in ihrer Drehebene hin- und herbewegt wird.

Ein System zum mechanischen Drehen eines in einer evakuierten Kammer gehaltenen drehbaren Glieds von aussen in Verbindung mit einer hin-und hergehenden Bewegung in seiner Drehebene ist bei einem Ionenimplantationssystem der Bauart mit feststehendem Ionenstrahl unerlässlich. Zur Verbesserung dieser Art von Antriebssystem wurden verschiedene Vorschläge gemacht.

pelten Pfeils hin- und herbewegt wird. Im einzelnen bewirkt eine Drehung des Motors 5 entweder in der normalen oder in der entgegengesetzten Richtung eine hin- und hergehende Bewegung der Scheibendreheinrichtung oder des Motors 4 gemäss dem doppelten Pfeil. Gleichzeitig wird ein den Motor 4 mit der evakuierten Kammer luftdicht verbindender Balg gebogen und verformt, um der Scheibe 2 eine hin- und hergehende Bewegung in der Ebene ihrer Drehung zusammen mit der Welle 3 zu ermöglichen. Auf diese Weise werden die Wafern 19, die an mehreren Stellen am Aussenrandteil der Scheibe 2 voneinander in Umfangsrichtung und radial von der Mitte der Scheibe 2 gleich beabstandet sind, mit dem Ionenstrahl bestrahlt, der durch eine Einlassöffnung 8 in die evakuierte Kammer 1 eingelassen wird, um den Ionen ein Implantieren in die Wafern 19 in gleichmässiger Menge zu ermöglichen.

Das genannte System zum drehenden und hin- und hergehenden Bewegen der Scheibe 2 hat einige Nachteile. Im einzelnen wird das Balg 6 wiederholt einer Biegung während des Vorgangs ausgesetzt, bei dem die Scheibe 2 drehend und auch hin- und hergehend bewegt wird. Somit kann ein längerer Gebrauch des Balgs 6 eine Materialermüdung ergeben, wodurch im Balg Risse gebildet werden, die die Bildung einer luftdichten Abdichtung an der evakuierten Kammer 1 unmöglich macht. Wenn die Wafer 19 einen grossen Durchmesser haben, sollte der Bereich der hin- und hergehenden Bewegung der Scheibe 2 erhöht sein. Durch Verwendung eines Balgs 6 mit grossem Durchmesser und vergrösserter Länge kann seine Verformung verringert werden. Ein solcher Balg ist aber teuer. Eine Erhöhung des Volumens des Balgs würde eine Erhöhung des aus der Kammer 1 zu entleerenden Luftvolumens nach sich ziehen. Dies würde die Zeit erhöhen, die zum Evakuieren der Kammer 1 jedes Mal benötigt wird, wenn die Wafer 19 durch neue ersetzt werden, was einen Abfall der Arbeitsleistung verursacht.

Fig. 3 ist eine Ansicht zur Erläuterung des Systems zum Antreiben einer Scheibe gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wobei solche Teile, die den in Fig. 1 und 2 gezeigten ähnlich sind, mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind. Bei dieser Ausführungsform ist ein eine erste Vakuumkammer 1 bildendes Gehäuse 11a mit einem eine zweite Vakuumkammer 20 bildenden weiteren Gehäuse 11b verbunden. Am Mittelteil einer Abdeckung 12 ist eine eine Welle 3 lagernde Drehdichtung oder Vakuumdichtung 14 befestigt. Die Abdichtung 12 ist mit einem Flansch eines plattenförmigen Umfangsteils 12a hiervon am Gehäuse 11a mittels zweier Paare von O-Ringen 13a, 13b und 15, 15b derart befestigt, dass sich der Umfangsteil 12a in die zweite Vakuumkammer 20 erstreckt. Diese ist durch die beiden Paare von O-Ringen 13a, 13b und 15a, 15b hermetisch abgedichtet und wird unter Vakuum gehalten, wenn sie durch Abziehen der Luft über eine Luftabsaugöffnung 9b evakuiert wird. Die O-Ringe 13a, 13b, 15a und 15b, die die Vakuumkammer 20 hermetisch abdichten, dienen auch als Halteeinrichtung zum Halten des Umfangsteils 12b der Abdeckung 12 für eine Gleitbewegung. Die erste Vakuumkammer 1 wird geöffnet, wenn Wafer 19, die an einer an einem Ende der Welle 3 gehaltenen Scheibe 2 befestigt sind, durch neue ersetzt werden. Somit wird der Vakuumkammer 1 Luft durch eine weitere Luftansaugöffnung 9a entnommen, die getrennt von der Luftabsaugöffnung 9b für die zweite Vakuumkammer 20 vorgesehen ist, die stets unter Vakuum gehalten wird. Die Luft wird durch die Luftabsaugöffnung 9a entnommen zur Erzielung eines Hochvakuums von 10^{-6} - 10^{-7} Torr in der ersten Vakuumkammer 1, während die Luft durch die Luftabsaugöffnung 9b entnommen wird zur Erzielung eines niedrigen Vakuums von etwa 10^{-1} Torr in der zweiten Vakuumkammer 20.

Das Gehäuse 11a ist mit einem mit der ersten Vakuumkammer 1 in Verbindung stehenden Ionenstrahlkanal 8 versehen, durch den ein Ionenstrahl 31 in die erste Vakuumkammer 1 zum Be-

wendung der beiden Paare von O-Ringen ein Aufrechterhalten der beiden Vakuumkammern 1 und 20 in einem besonders erwünschten Vakuumzustand. Auch ermöglicht das Vorsehen der O-Ringe 13a, 13b und 15a, 15b auf gegenüberliegenden Seiten des plattenähnlichen Umfangsteils 12a der Abdeckung 12 eine zufriedenstellende hermetische Abdichtung der Vakuumkammern 1 und 20 selbst dann, wenn die Abdeckung 12 während ihrer Verschiebewegung eine Verformung oder Verbiegung erfährt. Wenn zum Beispiel der Umfangsteil 12a in Fig. 3 nach rechts abgelenkt wird, wird die Druckkraft an den O-Ringen 13b und 15b auf der linken Seite des Umfangsteils 12a und die durch diese O-Ringe erzielte Abdichtung verringert. Jedoch wird die auf die O-Ringe 13a und 15a auf der rechten Seite des Umfangsteils 12b wirkende Druckkraft erhöht, wodurch die durch die O-Ringe 13a und 15a erzielte Abdichtung erhöht wird. Somit kann die zweite Vakuumkammer 20 wie gewünscht hermetisch abgedichtet werden, da sie gegenüber der Atmosphäre zwangsläufig abgetrennt ist. Gleichzeitig kann die erste Vakuumkammer 1 auf einem hohen Vakuumzustand gehalten werden. Wenn umgekehrt der plattenförmige Umfangsteil 12a der Abdeckung 12 in Fig. 3 nach links abgelenkt wird, wird die durch die O-Ringe 13a und 15a erzielte Dichtung verringert, jedoch die durch die O-Ringe 13b und 15b erzielte Dichtung erhöht. Auf diese Weise kann die erste Vakuumkammer 1 auf einem hohen Vakuumzustand gehalten werden. Zur vollen Verwirklichung der durch die angegebene Anordnung von O-Ringen gegebenen Vorteile befinden sich bei der dargestellten Ausführungsform das Paar von O-Ringen 13a und 13b, das radial einwärts vom Umfangsteil 12b angeordnet ist, und das Paar von O-Ringen 15a und 15b, das radial auswärts hiervon angeordnet ist, nebeneinander und beiderseits der Abdeckung 12.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind Ringräume 10a und 10b gebildet zwischen den O-Ringen 13a und 15a in der zweiten Vakuumkammer 20 auf der Atmosphärenseite (rechte

hin- und herbewegt wird. Wenn somit die Welle 3 auf- und abbewegt wird, bewegt sich die mit der Welle 3 parallel gehaltene Abdeckung 12 als Einheit hiermit und bewegt sich der plattenförmige Umfangsteil 12b der Abdeckung 12 hin- und hergehend in der zweiten Vakuumkammer 20, während er sich in einer Gleitbewegung längs den Flächen der beiden Paare von O-Ringen 13a, 13b und 15a, 15b bewegt. In diesem Fall kann die erste Vakuumkammer 1 trotz der genannten Bewegung der Abdeckung 12 auf einem hohen Vakuumzustand gehalten werden, weil die O-Ringe 13a und 13b, die Vakuumkammer 20, die O-Ringe 13a und 15a und die Vakuumdichtung 14 zwischen der ersten Vakuumkammer 1 und der Atmosphäre zwischengeschaltet sind. Wie oben beschrieben, wird Luft über die Luftabsaugöffnung 9c aus den Ringraum 10a gesaugt. Dies führt zur Aufrechterhaltung des hohen Vakuums in der ersten Vakuumkammer 1 in einem sehr erwünschten Zustand.

Aus der obigen Beschreibung ist ersichtlich, dass die zweite Vakuumkammer 20, in die der plattenförmige Umfangsteil 12b der Abdeckung 12 bewegbar eingesetzt ist, durch die beiden Paare von O-Ringen hermetisch abgedichtet ist. Die O-Ringe 13a und 15a bilden dazwischen einen Ringraum, der zusammen mit der zweiten Vakuumkammer evakuiert wird. Dies gewährleistet, dass die Ionenimplantationskammer oder erste Vakuumkammer 1 auf einem hohen Vakuumzustand gehalten wird. Es besteht keine Gefahr, dass die hermetische Abdichtung beeinträchtigt wird, weil die Abdeckung durch die O-Ringe gehalten wird, die eine luftdichte Abdichtung über einer langen Zeitdauer vorsehen können. Die Anordnung, dass das Kühlwasser durch den Innenraum der Scheibe zirkuliert wird, vermeidet einen Temperaturanstieg der mit Wafern bestückten Scheibe und erhöht die Genauigkeit, mit der die Ionenimplantation ausgeführt wird.

Bei der dargestellten Ausführungsform kann die in der Ebene ihrer Drehung hin- und herbewegte Scheibe 2 eine Strecke

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.